

A tájhasználat hatása a Naszály hegylábi gyepek fajösszetételére

Fehér Zsófia – Szóke Péter – Saláta-Falusi Eszter
– Fürjes Zsuzsanna – Wichmann Barnabás

Szent István Egyetem Növénytan és Ökofiziológiai Intézet,
Növénytan Tanszék, Gödöllő
feherzsofia@invitel.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

A munkánk során különböző tájhasznosítással rendelkező Naszály hegylábi gyepterületeket vizsgáltunk. Arra kerestük a választ, hogy milyen változásokat okoz a kaszálás felhagyása, a turisták jelenléte, miben különbözik egy fás legelő és egy kaszáló fajösszetétele, és a környező erdőterületek gyepek felé való múltbeli kiterjedése igazolható-e. Ehhez hét vizsgálati területen, területenként 10 db 2×2 m-es kvadrátban felmértük a fajok jelenlétét és feljegyeztük a borítási értékeket. A terepi munkát 2013-ban három alkalommal, április, május és október hónapokban végeztük. Az adatokat klaszteranalízissel és ordinációs eljárással vizsgáltuk, valamint ökológiai mutatók alapján is összehasonlítottuk a vizsgálati területeket.

A klaszteranalízis és az ordinációs elemzés szerint elkülönültek a kaszált és nem kaszált területek, valamint a kaszált és a kaszálás mellett turisták látogatta területek is. A hajdani erdőterületek kvadrátjai a fás legelőn és az egyik kaszált és turizmussal is érintett területen ugyancsak külön egységet alkottak. A vizsgálat kimutatta, hogy a kaszálás elmaradása az *Arrhenatherum elatium*, a *Dactylis glomerata*, a *Trifolium montanum*, a *Salvia pratensis* és a *Viola hirta* elszaporodásának kedvez. A kísérő fajok aránya a nem kaszált területeken alacsonyabb, emellett a kaszált területen nagyobb a gyomok és ruderalis kompetitorok mennyisége. A kaszált gyepekben a *Festuca valesiaca* válik uralkodóvá. A vizsgált fás legelő az *Alopecurus pratensis* és védett növények nagyobb számával jellemezhető, a régmúltban feltételezhetően erdőterület hasznosítású gyepekben a *Potentilla alba* gyakori.

Kulcsszavak: kaszálás, felhagyás, fás legelő, turizmus, erdő, Naszály

SUMMARY

In our survey we have examined grasslands with different land use type at the foot of Naszály's mountain. We asked the following questions: What are the effects of the abandonment of mowing and the presence of tourists on the species composition of the grasslands? What are the differences between the species composition of the wooded pastures and meadows? Is it possible to prove that the surrounding forest was more expanded in the past than in the present? We recorded the presence of species and their cover scores in seven sites, in ten 2 m×2 m sized plots per site. We have done the field work in 2013, for three times, in April, in May and in October. We have examined the data by cluster analysis and by ordination method and we have compared the sites by their ecological parameters. We explored from military and topographic maps the land use type of the studied grasslands in the past.

According to the cluster analysis and the ordination method the mown and unmown grasslands were separated, and the mown grasslands were separated from those ones, which were also

visited by tourists. The plots of former forests in the wooded pasture and in mown grassland had separate units. The investigations have shown that the lack of mowing gives an advantage for the increase of *Arrhenatherum elatium*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium montanum*, *Salvia pratensis* and *Viola hirta*. The perennial herbs were predominant in unmown sites besides the amount of annual herbs decreased. The ratio of subordinate species sites was lower in unmown than in mown ones, besides the ratio of weeds and ruderal competitors increased. In the mown grasslands *Festuca valesiaca* became dominant. We can characterize the investigated wooded pasture by higher presence of *Alopecurus pratensis* and higher presence of protected plants, and in the grassland which was supposed to be forest in the past *Potentilla alba* was frequent.

Keywords: mowing, abandonment, wooded pasture, tourism, forest, Naszály

BEVEZETÉS

Közép-Európában, így hazánkban is a gyepterületek jelentős részét az emberi tájhasználat tartja fenn, ami a kaszálásban vagy legeltetésben mutatkozik meg leginkább (Bakker, 1989; Kaligarič et al., 2006; Klimeš et al., 2000; Moog et al., 2002; Wojciech, 2003; Drobnik et al., 2011; Gross et al., 2009; Huhta et al., 1998; Török et al., 2010, 2014; Kenéz et al., 2007; Szabó et al., 2007a, b). A növényközösségek adaptálódtak is a művelési módhoz, és a kaszálás felhagyása vagy erdősítés jelentős hatást gyakorol a fajösszetételükre (Deák és Tóthmérész, 2007; Házi et al., 2012; Penksza et al., 2007; Valkó et al., 2011, 2012a; Török et al., 2007, 2009a). A gyepek hagyományos kezelésének felhagyása, illetve a hasznosítás intenzívebbé válása viszont egyaránt eredményezheti a fajgazdagság csökkenését is (Habel et al., 2013; Molnár és Botta-Dukát, 1998; Bischoff et al., 2005; Penksza et al., 2007; Valkó et al., 2012a, b; Herczeg et al., 2005; Bartha, 2001, 2011; Kelemen, 1997). A hazai gyepek fenntartásához emellett a biomassza rendszeres eltávolítása is fontos a területekről (Házi et al., 2012; Penksza et al., 2007; Valkó et al., 2012a, b), ami a természetes vagy természetközeli területek fajainak a megtelepedését elősegítheti (Besnyői et al., 2012; Kiss et al., 2008, 2011; Stroh et al., 2002; Török et al., 2007, 2009b). A fajkészletet jelentősen befolyásolja a legeltetés is, ami szintén fontos háttér tényező (Deák és Kapocsi, 2010; Török et al., 2014; Malatinszky et al., 2013; Kovács-Hostyánszki et al., 2013). A legeltetés során a gyepekben, főleg az intenzívebb igénybevétel során, a kúszó szárú és a tövelélrózsás fajok kerülnek előtérbe (Kiss et al.,

2011; Zimmermann et al., 2011; Uj et al., 2012, 2013; Saláta et al., 2011, 2012). A legeltetésnek a gyepterületek kezelésében szintén nagy a szerepe (Penksza et al., 2008, 2013; Szentes et al., 2007a, b, 2008, 2009; Kiss et al., 2011). Ezen túlmenően, a legeltetés állattenyésztésben betöltött szerepe is meghatározó, főleg a kiskérődző fajok termék-előállításában (Póti, 1998; Bedő és Póti, 1999; Bedő et al., 2005; Póti et al., 2007; Pajor et al., 2007).

A területek felhagyása során egyes fajok felszaporodhatnak, például a Kárpátok (Klimeš et al., 2000) és a Zempléni-hegység gyepterületein (Török et al., 2007; Valkó et al., 2009) azt figyelték meg, hogy a kaszálás felhagyás hatására a *Molinia arundinacea* válik dominánssá.

A fajgazdagságot számos tényező mellett a biomassza is befolyásolja. Tóth (2012) a Hortobágy száraz és nedves élőhelyeiben végzett vizsgálatai alapján a zárt gyepek, löszgyepek voltak a legérzékenyebbek (Bölöni et al., 2011; Házi et al., 2011, 2012; Kiss et al., 2011). A löszgyepek aktuális veszélyeztetettségéhez hozzájárulhat az is, hogy a biomassza viszonyainak már kismértékű növekedése vagy csökkenése a fajgazdagság csökkenését vonhatja maga után (Kelemen et al., 2013a; Zimmermann et al., 2011; Valkó et al., 2013).

A Naszály-hegylábi gyepek kaszálók, ahol hasonlóan a közép-európai kaszálókhoz Arrhenethalion Koch 1926 (Oberdorfer, 1992; Borhidi, 2003) kaszálórétnek uralkodnak, amelyeknek az *Arrhenatherum elatius* és a *Bromus erectus* uralkodó faja. A vizsgálatok kimutatták, hogy ezek a gyepek fajgazdagok, és ezért a megfelelő gazdálkodást tervezni szükséges, és ehhez tájspecifikusan is ismerni kell a változások tendenciáit (Pintér és Tímár, 2010; Rév et al., 2008; Kertész, 1988), klimatikus viszonyokat (Bartholy et al., 2012; Garamvölgyi és Hufnagel, 2013; Eppich et al., 2009; Hufnagel és Gaál, 2005; Drégelyi-Kiss et al., 2008).

A tájhasználat tervezéséhez azonban nemcsak a gyepterületek jelenlegi használatát, hanem múltbeli történetüket is fel kell tární, hiszen a növényzet fajösszetételét akár 200 évvel ezelőtti tájhasználat is befolyásolhatja (Gustavsson et al., 2007).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálati terület

A vizsgált terület a Cserhát-vidéken belül a Kosdi-dombság kistájban helyezkedik el (Dövényi, 2010) (1. ábra). Az eredeti vegetáció a térségben valószínűsíthetően tatárjuharos lösztölgyes, helyenként cseres-tölgyes és kisebb foltokban löszpusztarét volt. Ebbe a környezetbe illeszkedik be a Gyadai-rét, amely a Naszály-hegy északi oldalán, a Lósi-patak völgyében található.

A Gyadai-rét legjellemzőbb élőhelyei a franciaperjés rétek (E1), erdősztyeprétek, félszáraz irtásrétek, száraz magaskórósok (H4), a fáslegelők, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek (P45). Az előbbi átmenetet képez a franciaperjés rét felől a

gyertyános-tölgyes felé, az utóbbi szintén heterogén fajkészletű, a franciaperjés rétek és erdei fajok képviselőit is tartalmazza.

Jellegzetességei a hagyásfák, amelyek korábban állatoknak nyújtottak árnyékot a melegebb napokon. A réten a szomszédos gyertyános-kocsányos tölgyes (K2) – ami gyakori élőhelynek jelzett a térségben – növényfajai is előfordulnak (Pintér és Tímár, 2010; Rév et al., 2008; Kertész, 1988; Vojtkó, 2002).

1. ábra: A vizsgálati terület elhelyezkedése

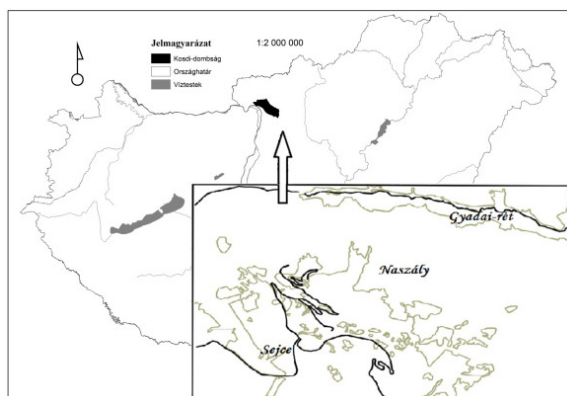


Figure 1: Position of examined area

Mintavételi módszer

A Gyadai-réten előzetes terepbejárást követően 7 mintavételi terület került kijelölésre, melyek jellemzően valamilyen területhasználati, tájtörténeti paraméterben vagy vízgazdálkodásban eltérést mutatnak. A cönológiai mintavételezéshez területenként tíz darab 2x2 m-es kvadrátot jelöltünk ki. Így egy rétegzett random mintavételezést alkalmaztunk, ahol a különböző rétegek az eltérő adottságokat képviselték. A területre négyzetháló fektetését követően lettek kijelölve a vizsgálati pontok. Az 1-10. mintajelű kvadrátok egy feltételezhetően nedvesebb kaszált területre estek, míg a 11-20. mintajelű kvadrátok szárazabb kaszált területre. A későbbiekben azonban beigazolódott, hogy a terület vízgazdálkodás szempontjából meglehetősen mozaikos, ezért végül is az 1-20. terület egyaránt kaszált területek kategóriát képviseli a Gyadai-rét keleti régiójában, vízgazdálkodási egységek elkülönítése nélkül. A 21-30. egy fás legelőn került kijelölésre. A 31-40. és 41-50. mintavételi kvadrátok nem kaszált területi egységen voltak. A 31-40. kvadrátok egy nagyobb, üdőbb térséget, míg a 41-50. kvadrátok egy kisebb, szárazabb területet fedtek le. Az 51-60. kvadrátok a turisták által rendszeresen látogatott, kültéri rendezvények tartására hivatott, kaszált egység a rét Katalinpuszta felé eső részén, a 61-70 pedig szintén turisták által látogatott, de marginális helyzete miatt kevésbé frekvenciált helyen volt. Ez utóbbi terület jellemzője még, hogy az erdő a Gyadai-rét ezen részén a rét körül beszűkül, és egykoron erdőterület feltételezhető itt. A mintavételezési időpontokra az év során három alkalom került kijelölésre.

Az első mintavétel 2013. április 20-án, a második május 19-20-án, a harmadik október 6-án volt. A fajnevek Király (2009) és Király et al. (2011), a társulások Borhidi (2003) nevezékτανát követik.

Adatfeldolgozás

A mintavételi helyek hasonlóságának és különbözőségének kimutatására Bray-Curtis függvényvel képzett klaszteranalízist és ordinációs eljárást alkalmaztunk (Podani, 1997). A három mintavételi időpontban az állandó kvadrátban felvett fajokat egyesítettük úgy, hogy mindegyik taxon annyiszor és olyan borítási százalékkal került beszámításra, ahányszor és ahány százalékkal képviseltette magát a kvadrátban. A taxonok folyamatos számozása lehetővé teszi, hogy megállapítható, melyik faj melyik hónapban jelentkezett az adott terület elkülönítésében indikátorként.

Az elkülönülő mintavételi területek a Flóra Adatbázis alapján a természetvédelmi érték-kategóriák és a

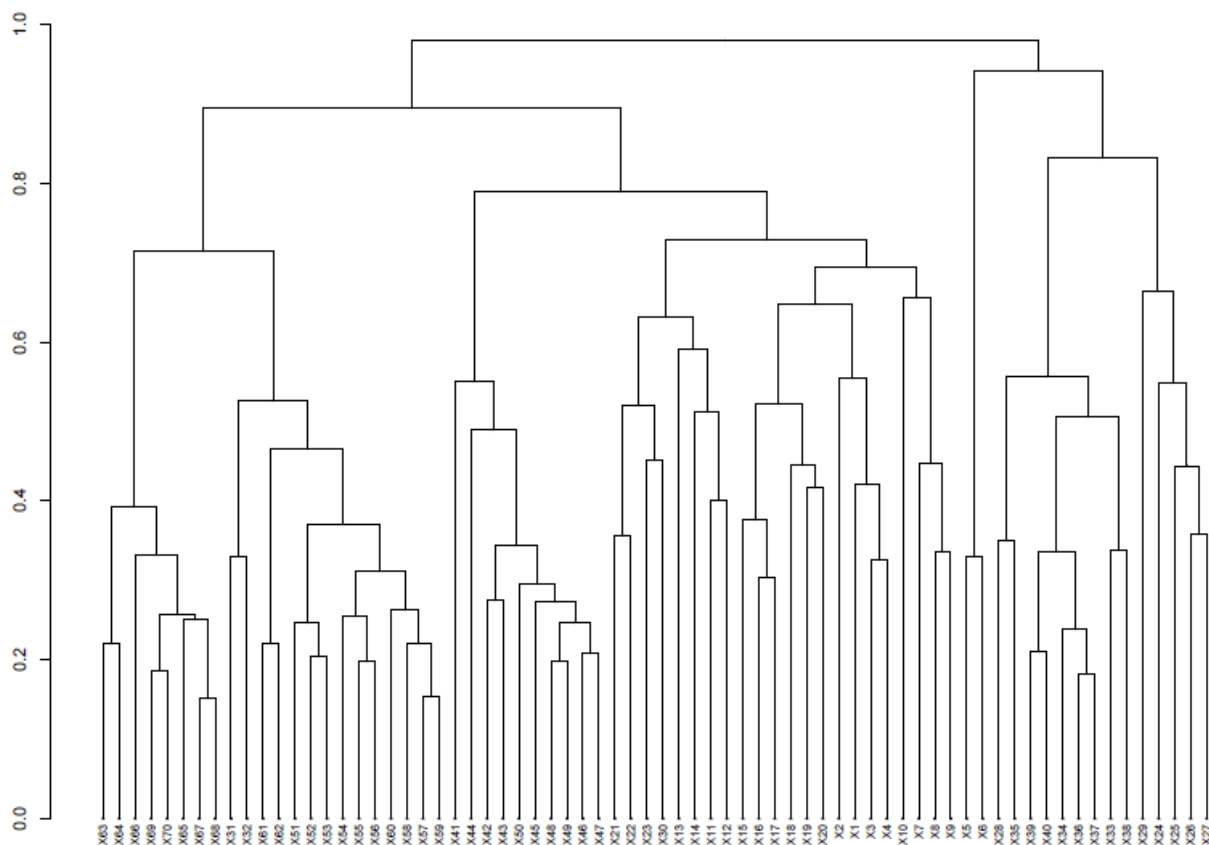
szociális magatartástípusok szerint kerültek elemzésre (Horváth et al., 1995; Borhidi, 1995; Simon, 2000).

EREDMÉNYEK

A vegetáció elemzés eredménye

A klaszteranalízis eredményét a 2. ábra szemlélteti. Az Őságyárd felé eső 1-10 kvadrátok közül az 1-4., 7-10. közös ágról fűződik le a dendrogramon, közöttük a különbözőség kicsi. Az 5-6. kvadrát távolabbi rokonságot mutat. A szintén Őságyárd felé eső 11-20. kvadrátok vizsgálata azt mutatja, hogy ugyan összekapcsolódnak egymással a dendrogramon, de az 1-10. kvadrátoktól nem különülnek el élesen. Tehát magasabb szinten ez a két kaszált terület hasonló. A fás legelőt a 21-30. kvadrát képviselte. A klaszteranalízis alapján a fás legelőt még két részre volt szükséges bontani, mivel az alapján a fás legelő azon területe, amely korábban erdőterület volt, markánsan elkülönült.

2. ábra: A vizsgálati területek dendrogramja



Jelmagyarázat: X1-X10 nedvesebb kaszált gyepek Őságyárd irányában; X11-X20 szárazabb kaszált gyepek Őságyárd irányában; X21-30 fás legelő; X31-40 üde nem kaszált gyepek; X41-50 száraz nem kaszált gyepek; X51-60 kaszált és turizmussal hasznosított gyepek; X61-70 kaszált és turizmussal hasznosított gyepek, régen erdő(1)

Figure 2: Dendrogram of the examined areas

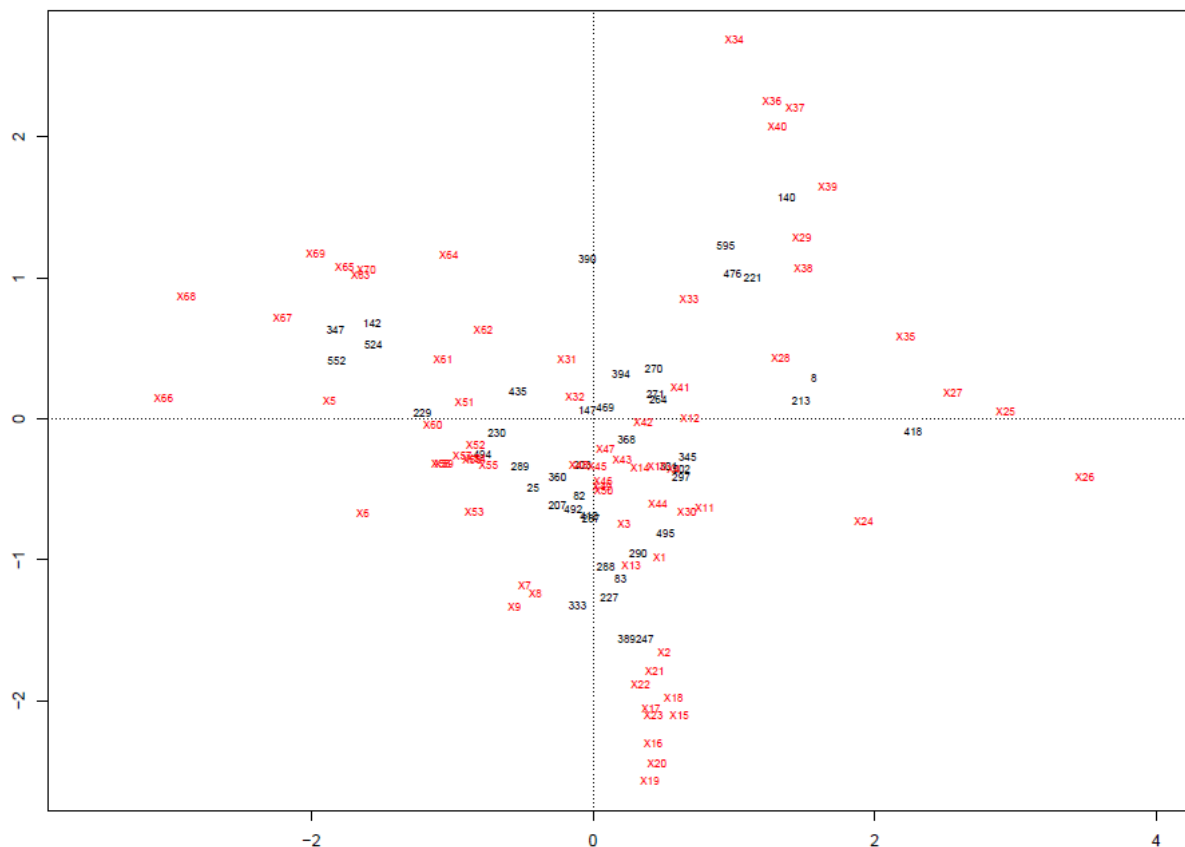
Legend: 1-10 wet mown lawn in the direction of Őságyárd; 11-20 dry mown lawn in the direction of Őságyárd; 21-30 wooded pasture; 31-40 fresh unmown lawn; 41-50 dry unmown lawn; 51-60 mown and tourist visited lawn; 61-70 mown and tourist visited lawn, which used to be a forest(1)

A dendrogramon a 24-29. és a 21-23. kvadrátok egységének elválása látszik. Az üde, nem kaszált terület 30-40. kvadrátjai közül a 33-40. egységként különül el, melytől 31-32. elmarad. A száraz, nem kaszált területek összes (41-50.) kvadrátja markánsan, alacsony különbözőségi szinten alkot csoportot. A Katalinpuszta felé eső kaszált, turisták által látogatott rész 51-60. számú kvadrátjai szintén

élesen elkülönülnek. A Katalinpuszta felé eső, kaszált, erdő által befolyásolt, feltételezett korábbi erdőterületen lévő 61-70. kvadrátok közül a 63-70. külön csoportot alkot a dendrogramon, a 61-62. inkább az 51-60. kvadrátokhoz hasonló.

A területekre vonatkozó ordinációs elemzést a 3. ábra mutatja be.

3. ábra: A területekre vonatkozó ordinációs elemzés



Jelmagyarázat: X1-X10 nedvesebb kaszált gyepek Ősagárd irányában; X11-X20 szárazabb kaszált gyepek Ősagárd irányában; X21-30 fás legelő; X31-40 üde nem kaszált gyepek; X41-50 száraz nem kaszált gyepek; X51-60 kaszált és turizmussal hasznosított gyepek; kaszált és turizmussal hasznosított gyepek, régen erdő. Kódok: Az áprilisi mintavételezés kódjai 1-205-ig, a májusi 206-410-ig, az októberi 411-615-ig terjednek. 3. *Achillea distans*, 8. *Alopecurus pratensis*, 25. *Bromus erectus*, 33. *Cardamine pratensis*, 82. *Festuca rupicola*, 83. *Festuca valesiaca*, 140. *Poa angustifolia*, 142. *Potentilla alba*, 147. *Primula veris*, 203. *Viola hirta*, 207. *Achillea collina*, 213. *Alopecurus pratensis*, 221. *Arrhenatherum elatius*, 227. *Betonica officinalis*, 229. *Briza media*, 230. *Bromus erectus*, 247. *Carex praecox*, 264. *Colchicum autumnale*, 270. *Cruciata laevipes*, 271. *Dactylis glomerata*, 287. *Festuca rupicola*, 288. *Festuca valesiaca*, 289. *Filipendula vulgaris*, 290. *Fragaria vesca*, 301. *Helictotrichon pubescens*, 345. *Poa angustifolia*, 347. *Potentilla alba*, 360. *Ranunculus polyanthemos*, 368. *Salvia pratensis*, 389. *Trifolium campestre*, 390. *Trifolium montanum*, 394. *Trisetum flavescens*, 412. *Achillea collina*, 418. *Alopecurus pratensis*, 435. *Bromus erectus*, 469. *Colchicum autumnale*, 476. *Dactylis glomerata*, 492. *Festuca rupicola*, 494. *Filipendula vulgaris*, 495. *Fragaria vesca*, 502. *Galium verum*, 524. *Leontodon hispidus*, 552. *Potentilla alba*, 595. *Trifolium montanum*(1)

Figure 3: Ordination analysis of the examined areas

Legend: X1-10 wet mown lawn in the direction of Ősagárd; X11-20 dry mown lawn in the direction of Ősagárd; X21-30 wooded pasture; X31-40 fresh unmown lawn; X41-50 dry unmown lawn; X51-60 mown and tourist visited lawn; X61-70 mown and tourist visited lawn, which used to be a forest. Codes: 1-205 codes of sampling in April, 206-410 codes of sampling May, 411-615 codes of sampling October(1)

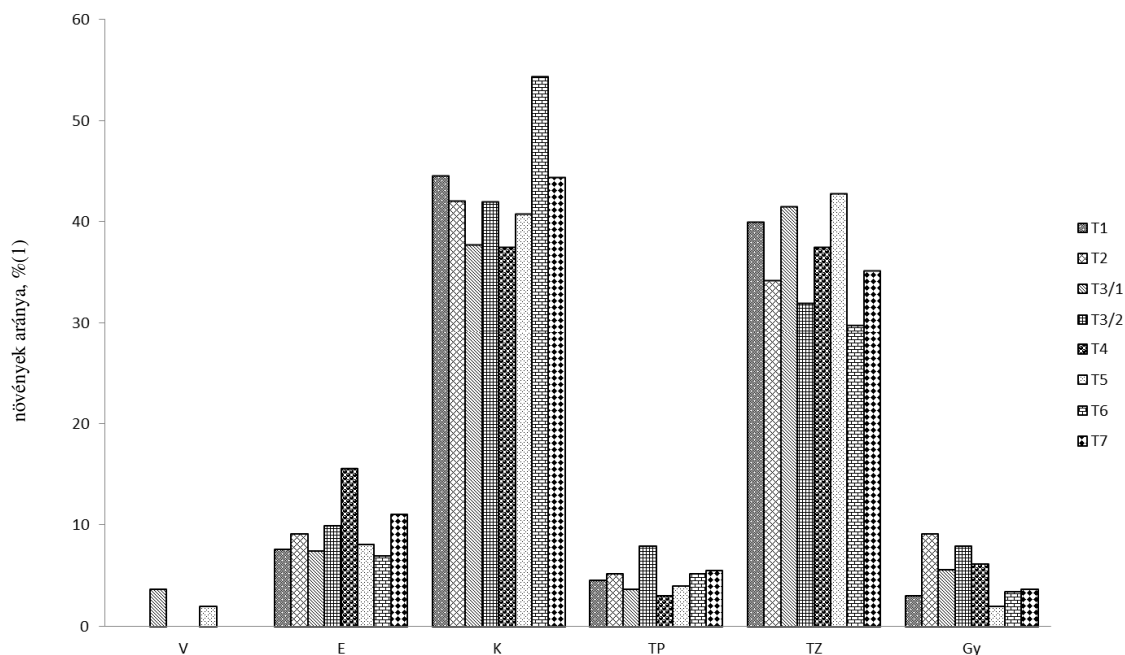
Az elemzés alapján az 1-20. mintajelű kaszással hasznosított területek kvadrátjainak többsége az ábrán közepesen lent található, az elkülönülést mutató növények: áprilisban és májusban is a *Festuca valesiaca*, májusban továbbá a *Carex praecox*, a *Trifolium campestre*, a *Moenchia montica*, a *Betonica officinalis* és a *Fragaria vesca*. A 21-30. mintajelű fás legelő 24-29. kvadrátjai a vízszintes tengely mentén különülnek el, jellemző növényfajuk április, május és október hónapokban egyaránt az *Alopecurus pratensis*. A 21-23. kvadrátok a kaszált, Ósagárdi területekhez csoportosulnak. Az üde, nem kaszált gyep kvadrátjai (30-40.) túlnyomóan az ábrán a jobb felső régiót foglalják el, az elkülönülést jelző fajai áprilisban a *Poa angustifolia*, májusban az *Arrhenatherum elatius*, októberben a *Trifolium montanum* és a *Dactylis glomerata*. A nem kaszált 41-50. mintajelű kvadrátokkal jellemzett terület az ordinációs analízisben a jobb alsó, de origóhoz közeli területen sűrűsödik össze. A többi területtől az áprilisi időszakban a *Viola hirta*, a májusi időszakban a *Salvia pratensis* különíti el. A kaszált és turisták által látogatott, 51-60. mintajelű kvadrátokat tartalmazó gyep az ábrán az origó környéki bal alsó és középső régiót foglalja el, jellemzően az elkülönülésben szerepet játszó fajai májusban a

Bromus erectus és a *Filipendula vulgaris*, októberben szintén a *Filipendula vulgaris*. Az ábrán a bal felső térrészt a kaszált, turisták által látogatott és régen erdőterületként funkcionáló gyep kvadrátjai töltik ki. Az áprilisi, májusi és októberi mintavételezés alkalmával egyaránt a *Potentilla alba* dominanciájával képviselt terület, mely mellett októberben a *Leontodon hispidus* nagyszámú jelenléte is jelző értékű.

Természetvédelmi érték-kategóriák összehasonlításának eredménye

Az értékelés eredményét az 4. ábra szemlélteti. A legtöbb védett növény a fás legelő azon területről került elő, amely bár fákkal tűzdelt, de nem volt korábban erdőterület (T3/1). A fás legelő, ami régen erdő lehetett (T3/2), a természetes pionír fajok – a többi területhez képest – magasabb arányával tűnik ki. Az összes vizsgált területre általánosan jellemző, hogy magas a kísérő és a természetes zavarástűrő fajok aránya. A kísérő fajok aránya a nem kaszált területeken alacsonyabb, a kaszált területeken magasabb, a fás legelő T3/1 részlegén alacsonyabb, a T3/2 részlegén magasabb.

4. ábra: A vizsgálati területeken a taxonok természetvédelmi érték-kategóriák szerinti eloszlása



Jelmagyarázat: V- védett faj, E – társulásképző faj, K – kísérő faj TP - természetes pionír faj, TZ - természetes zavarástűrő faj, Gy- gyomfaj; T1 - nedvesebb kaszált gyep Ósagárd irányában; T2 - szárazabb kaszált gyep Ósagárd irányában; T3/1- fás legelő, ami nem volt erdő korábban; T3/2 fás legelő, ami erdő volt korábban; T4- üde nem kaszált gyep; T5 - száraz nem kaszált gyep; T6- kaszált és turizmussal hasznosított gyep; T7- kaszált és turizmussal hasznosított gyep, régen erdő(2)

Figure 4: Distribution of taxa according to their conservation category values in the examined areas

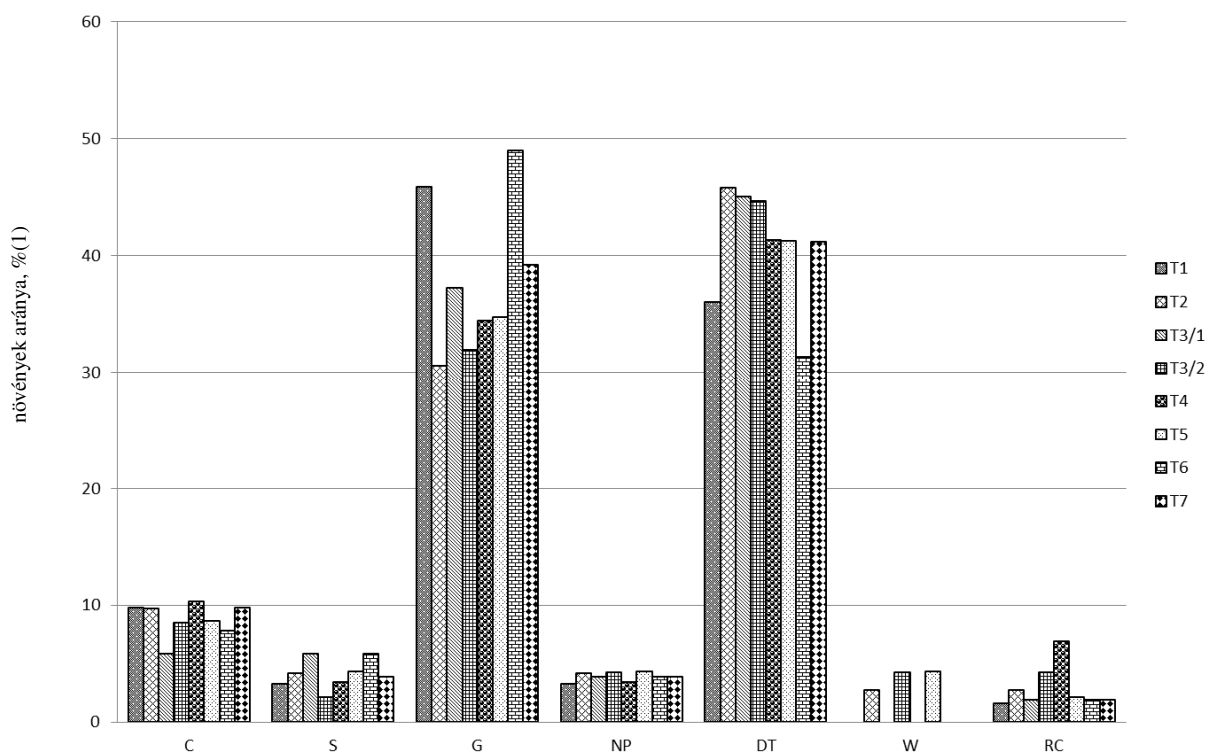
Proportion, %(1), Legend: V - protected species, E – association forming species, K – subordinate species, TP - natural pioneer species, TZ - natural disturbance tolerant species, Gy- weeds; T1 - wet mown lawn in the direction of Ósagárd; T2 - dry mown lawn in the direction of Ósagárd; T3/1- wooded pasture where forest was not placed previously, T3/2 - wooded pasture where forest was placed previously; T4 - fresh unmown lawn; T5 - dry unmown lawn; T6 - mown and tourist visited lawn; T7- mown and tourist visited lawn, which used to be forest(2)

Szociális magatartástípusok összehasonlításának eredménye

A kiértékelés eredményét az 5. ábra szemlélteti. Az összes területre vonatkozóan a generalisták és a zavarástűrők képviselik a legmagasabb arányt. A honos flóra ruderális kompetitorai T4 nem kaszált területen kedvezőtlenül magasabb arányban, a T5

nem kaszált területen pedig a honos gyomfajok fordulnak elő nagyobb számban. Ezzel a kategorizálással a természetes pionírok aránya közel azonos az összes területen. A specialisták, zavarástűrők és természetes kompetitorok kategóriában a kaszált, nem kaszált és fás legelő között nincsen szignifikáns különbség.

5. ábra: A vizsgálati területeken a taxonok szociális magatartástípusok szerinti eloszlása



Jelmagyarázat: C- természetes kompetitor, S – specialista, G – generalista, NP – természetes pionír, DT – zavarástűrő növény, W – honos gyomfaj, RC – a honos flóra ruderális kompetitora; T1 - nedvesebb kaszált gyepek Ősagárd irányában; T2 - szárazabb kaszált gyepek Ősagárd irányában; T3/1- fás legelő, ami nem volt erdő korábban, T3/2 fás legelő, ami erdő volt korábban; T4- úde nem kaszált gyepek; T5 - száraz nem kaszált gyepek; T6- kaszált és turizmussal hasznosított gyepek; T7- kaszált és turizmussal hasznosított gyepek, régen erdő(2)

Figure 5: Distribution of taxa according to their social behavior types in the examined areas

Proportion, %(1), Legend: C - natural competitor, S – specialist, G – generalist, NP – natural pioneer, DT – disturbance tolerant species, W – native weed, RC – ruderal competitor of the native flora; T1 - wet mown lawn in the direction of Ősagárd; T2 - dry mown lawn in the direction of Ősagárd; T3/1- wooded pasture where forest was not placed previously, T3/2 - wooded pasture where forest was placed previously; T4 - fresh unmown lawn; T5 - dry unmown lawn; T6 - mown and tourist visited lawn; T7- mown and tourist visited lawn, which used to be forest(2)

DISZKUSSZIÓ

A fás legelő terület kvadrátjai a klaszteranalízis alapján két szekcióra különülnek el, ezzel kijelölik az egykori erdőterület határát, hasonlóan Saláta et al. (2011, 2012) vizsgálataihoz, a volt erdőterületek nagy különbözőséget mutattak a kaszált területekkel szemben. A kaszálás felhagyásával jellemzett két kijelölt terület az összes többi területtől nagymértékben eltér. Az úde és száraz nem kaszált területek is élesen elválnak fajkészletében, és a borítási mutatóiban, ami szintén megerősíti, hogy a természetvédelmi szempontú kaszálásnak nagy jelentősége van a gyomok visszaszorításában és a

betelepülő kísérő fajok számának növelésében is (Deák et al., 2008; Török et al., 2010; Kelemen et al., 2013a, b). A kaszált és turizmus által érintett részegység mind a csak kaszált, mind a nem kaszált vagy fás legelő részegységektől elválik. A kaszálás miatt a mintaterületeken a magasabb pázsitfűvek szerepe csökkent, a *Festuca valesiaca* vált dominánssá, hasonlóan a Tihanyi-félsziget és több Balaton-felvidéki vizsgált mintaterülethez (Penksza et al., 2008, 2013; Szentes et al., 2007a, 2009, 2011; Centeri et al., 2009). Ezen területek igen fajgazdagok, mivel az alacsonyabb *Festuca valesiaca* mellett több növényfajnak is lehetősége nyílik megtelepedni. A felszaporodott nagy mennyiségű

avar a fajszegényedés irányába mutat a gyepek esetében (Tóth, 2012; Deák et al., 2011), amit a jelen vizsgálat is alátámaszt. A fás legelő azon területe, amely a hagyásfák által zártabb részen és korábban valószínűsíthetően erdőterületen fekszik, egy kissé hűvösebb, nedvesebb környezetet jelent, ahol az *Alopecurus pratensis* nagyobb szerephez juthatott, és az üde, nem kaszált részegységen ugyancsak uralkodóvá válhattak a magasabb pázsitfűvek, mint amilyen az *Arrhenatherum elatius* vagy a *Dactylis glomerata*, emellett a *Trifolium montanum* gyakori volt. A pillangósok felszaporodásáról a felhagyás során többen közölnek adatot (Pavlú et al., 2011; Stampfli, 1992). A szárazabb, nem kaszált területen a *Salvia pratensis* és *Viola hirta* nagyobb borítással jelent meg, ami azt jelzi, hogy az évelők a nem kaszált területeken nagyobb szerephez jutnak (Tóth, 2012). A kaszált és antropogén hatásnak is kitett kaszálon gyakran jelent meg a *Filipendula vulgaris*

és a *Bromus erectus*, míg a kaszált, antropogén hatásnak is kitett, de korábban erdőterületként funkcionáló területet a mézskerülő, erdőszéleket, irtásréteket kedvelő *Potentilla alba* dominálta gyepp foglalta el, ami a cseres-tölgyesek jellemző faja (Borhidi, 2003).

A fás legelő terület kedvező a védett növények számára (Öllerer, 2012, 2013; Saláta et al., 2011, 2012). Szociális magatartástípusok összehasonlítása során figyelemreméltó eredményként rögzíthető, hogy a nem kaszált területeken megnövekszik a gyomok, illetve ruderalis kompetítorok aránya, ami megerősíti, hogy a kaszálás jelentős szerepet játszik a gyomok visszaszorításában (Török et al., 2010, 2012; Kelemen et al., 2013a, b, 2014; Házi et al., 2011; Szentes et al., 2012; Penksza et al., 2013; Vida et al., 2010), és a kísérő fajok aránya is a nem kaszált területeken volt alacsonyabb.

IRODALOM

- Bakker, J. P. (1989): Nature management by grazing and cutting. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London
- Bartha, S. (2001): Spatial relationships between plant litter, gopher disturbance and vegetation at different stages of old-field succession. *Applied Vegetation Science* 4: 53-62.
- Bartha, S.-Zimmermann, Z.-Horváth, A.-Szentés, Sz.-Sutyinszki, Zs.-Szabó, G.-Házi, J.-Komoly, C.-Penksza, K. (2011): High resolution vegetation assessment with beta-diversity – a moving window approach. *Agricultural Informatics*. 2(1): 1-9. (<http://journal.magisz.org>)
- Bartholy, J.-Pongrácz, R.-Nagy, J.-Piecicka, I.-Hufnagel, L. (2012): Regional climate change impacts on wild animals' living territory in Central Europe – *Applied Ecology and Environmental Research* 10(2): 107-120.
- Bedő S.-Póti P. (1999): A legelő mint takarmány szerepe a juhtenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 48(6): 690-692.
- Bedő S.-Póti P.-Köles P. (2005): A magyar merinó anyajuhok tejtermelésének és tejösszetételének évszaki változása. *Tejgazdaság: Tudomány és Gyakorlat* 59(1): 7-11.
- Besnyői V.-Szerdahelyi T.-Bartha S.-Penksza K. (2012): Kaszálás felhagyásának kezdeti hatása nyugat-magyarországi üde gyepek fajkompozíciójára. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 10(1-2): 13-20.
- Bischoff, A.-Auge, H.-Mahn, E. G. (2005): Seasonal changes in the relationship between plant species richness and community biomass in early succession. *Basic and Applied Ecology* 6: 385-394.
- Borhidi A. (2003): Magyarország növénytársulásai. Akadémia Kiadó, Budapest
- Borhidi, A. (1995): Social behavior types, the naturalness and relative ecological indicator values of the higher plants in the Hungarian Flora. *Acta bot. hung.*, 39(1-2): 97-181.
- Böloni J.-Molnár Zs.-Kun A. (szerk.) (2011): Magyarország élőhelyei. A hazai vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNÉR 2011. MTA ÖBKI, pp. 441.
- Centeri, Cs.-Herczeg, E.-Vona, M.-Penksza, K. (2009): The effects of land use change on plant-soil-erosion relations, Nyereg Hill, Hungary. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* 172: 586-592.
- Deák B.-Tóthmérész B. (2007): A kaszálás hatása a Hortobágy Nyírólajos csetkákás társulásában. *Természetvédelmi Közlemények* 13: 179-186.
- Deák B.-Török P.-Kapocsi I.-Lontay L.-Vida E.-Valkó O.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2008): Szik- és löszgyep-rekonstrukció vázfajokból álló magkeverék vetésével a Hortobágyi Nemzeti park területén (Egyek-Pusztaköcs). *Tájökológiai Lapok* 6: 323-332.
- Deák B.-Kapocsi I. (2010): Természetvédelmi célú gyepesítés a gyakorlatban: Mennyibe kerül egy hektár gyep? *Tájökológiai Lapok* 8: 395-409.
- Deák, B.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Török, P.-Migléc, T.-Ölvedi, T.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2011): Litter and graminoid biomass accumulation suppresses weedy forbs in grassland restoration. *Plant Biosystems* 145: 730-737.
- Dövényi Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. MTA FKI, Budapest
- Drégelyi-Kiss, Á.-Drégelyi-Kiss, G.-Hufnagel, L. (2008): Ecosystems as climate controllers – biotic feedbacks (a review) - *Applied Ecology and Environmental Research* 6(2): 111-135.
- Drobnik, J.-Römermann, C.-Benrnhart-Römermann, M.-Poschlod, M. (2011): Adaptation of plant functional group composition to management changes in calcareous grassland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 145: 29-37.
- Eppich, B.-Dede, L.-Ferenczy, A.-Garamvölgyi, Á.-Horváth, L.-Isépy, I.-Priszter, Sz.-Hufnagel, L. (2009): Climatic effects on the phenology of geophytes – *Applied Ecology and Environmental Research* 7(3): 253-266.
- Garamvölgyi, Á.-Hufnagel, L. (2013): Impacts of climate change on vegetation distribution no. 1 Climate change induced vegetation shifts in the palearctic region. *Applied Ecology and environmental Research* 11:(1) pp. 79-122.
- Gross, N.-Bloor, J. M. G.-Louault, F.-Maire, V.-Soussana, J. F. (2009): Effects of land-use change on productivity depend on small-scale plant species diversity. *Basic and Applied Ecology* 10: 687-696.
- Gustavsson, E.-Lennartsson, T.-Emanuelsson, M. (2007): Land use more than 200 years ago explains current grassland plant diversity in a Swedish agricultural landscape. *Biological Conservation* 138: 47-59.

- Habel, J. C.-Dengler, J.-Janišová, M.-Török, P.-Wellstein, C.-Wiezik, M. (2013): European grassland ecosystems: Threatened hotspots of biodiversity. *Biodiversity & Conservation* 22: 2131-2138.
- Házi, J.-Bartha, S.-Szentés, Sz.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Seminatúrális gyepterületkezelés a mészégetésű *Calamagrostis epigejos* Magyarországon. *Plant Biosystems* 145: 699-707.
- Házi, J.-Penksza, K.-Bartha, S.-Hufnagel, L.-Tóth, A.-Gyuricza, Cs.-Szentés, Sz. (2012): Cut mowing and grazing effects with grey cattle on plant species composition in case of Pannon wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 10(3): 223-231.
- Herczeg E.-Pottyondy Á.-Penksza K. (2005): Cönológiai vizsgálatok eltérő gazdálkodású dél-tiszántúli löszgyepekben. *Tájékológiai Lapok* 3: 259-265.
- Horváth F.-Dobolyi Z. K.-Morschhauser T.-Lőkös L.-Karasz L.-Szerdahelyi T. (1995): Flóra adatbázis 1.2. Taxonlista és attribútum állomány. MTA ÖBKI. Vácrátót
- Hufnagel, L.-Gaál, M. (2005): Seasonal dynamic pattern analysis in service of Climate Change Research – *Applied Ecology and Environmental Research* 3(1): 79-132.
- Huhta, A. P. (1998): Evaluating the impacts of mowing: a case study comparing managed and abandoned meadow patches. *Ann. Bot. Fennici* 35: 85-99.
- Kaligarič, M.-Culiberg, M.-Kramberger, B. (2006): Recent vegetation history of the north Adriatic grasslands: expansion and decay of an anthropogenic habitat. *Folia Geobotanica* 41: 241-258.
- Kelemen J. (1997): Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest
- Kelemen A.-Török P.-Valkó O.-Miglécz T.-Tóthmérész B. (2013a): A fitomassza és fajgazdagság kapcsolatát alakító tényezők hortobágyi szikes és löszgyepekben. *Botanikai Közlemények* 100: 1-13.
- Kelemen A.-Török P.-Valkó O.-Miglécz T.-Tóthmérész B. (2013b): Mechanisms shaping plant biomass and species richness: plant strategies and litter effect in alkali and loess grasslands. *Journal of Vegetation Science* 24: 1195-1203.
- Kelemen A.-Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Miglécz, T.-Tóth, K.-Ölvedi, T.-Tóthmérész, B. (2014): Sustaining recovered grasslands is not likely without proper management: vegetation changes and large-scale evidences after cessation of mowing. *Biodiversity & Conservation* 23: 741-751.
- Kenéz Á.-Szemán L.-Szabó M.-Saláta D.-Malatinszky Á.-Penksza K.-Breuer L.† (2007): Pénzesgyőr-hárskúti hagyásfás legelő természetvédelmi gyephasználati terve. – *Tájékológiai Lapok* 5: 35-42.
- Kertész Á. (1988): A Dunakanyar-hegyvidék természeti környezetpotenciáljának mezőgazdasági és idegenforgalmi szempontú értékelése. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet. Budapest
- Király G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság. Jászvafő
- Király G.-Virók V.-Molnár V. A. (szerk.) (2011): Új magyar fűvészkönyv Magyarország hajtásos növényei. Ábrák. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság. Jászvafő
- Kiss, T.-Lévai, P.-Ferencz, Á.-Szentés, Sz.-Hufnagel, L.-Nagy, A.-Balogh, Á.-Pintér, O.-Saláta, D.-Házi, J.-Tóth, A.-Wichmann, B.-Penksza, K. (2011): Change of composition and diversity of species and grassland management between different grazing intensity – in Pannonian dry and wet grasslands. *Applied Ecology and Environmental Research* 9(3): 197-230.
- Kiss T.-Penksza K.-Tasi J.-Szentés Sz. (2008): Juh- és marhalegelő cönológia és vizsgálata kiskunsági területeken. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 6: 39-45.
- Klimeš, L.-Jongepirova, I.-Jongepier, J. W. (2000): Effect of mowing on a previously abandoned meadow: ten year experiment. *Priroda* 17: 7-24.
- Kovács-Hostyánszki, A.-Elek, Z.-Balázs, K.-Centeri, Cs.-Falusi, E.-Jeanneret, P.-Penksza, K.-Podmaniczky, L.-Szalkovszki, O.-Báldi, A. (2013): Reply to reviewers' comments on MS „Earthworms, spiders and bees as indicators of habitat and management in a low-input farming region – a whole farm approach” *Ecological Indicators* 33: 111-120.
- Malatinszky, Á.-Ádám, Sz.-Falusi, E.-Saláta, D.-Penksza, K. (2013): Climate Change Related Land User Problems in Protected Wetlands: a Study in a Seriously Affected Hungarian Area. *Climatic Change* 118: 671-683.
- Molnár, Zs.-Botta-Dukát, Z. (1998): Improved space-for-time substitution for hypothesis generation: secondary grasslands with documented site history in SE-Hungary. *Phytocoenologia* 28: 1-29.
- Moog, D.-Poschlod, P.-Kahmen, S.-Schreiber, K. F. (2002): Comparison of species composition between different grassland management treatments after 25 years. *Applied Vegetation Science* 5: 99-106.
- Oberdorfer, E. (1992): *Süddeutsche Pflanzen-gesellschaften*. I-IV. Gustav Fischer Verlag, Jena
- Öllerer, K. (2012): The flora of the Breite woodpasture (Sighișoara, Romania). *Brukenenthal Acta Musei* 7(3): 589-604.
- Öllerer, K. (2013): The vegetation of the Breite woodpasture (Sighișoara, Romania) - history, current status and prospects. *Brukenenthal Acta Musei* 8(3): 547-566.
- Pajor, F.-Láczó, E.-Póti, P. (2007): Sustainable sheep production: evaluation of effect of temperament on lamb production. *Cereal Research Communications* 35(2) pp. 873-876.
- Pavlú, L.-Pavlú, V.-Gaisler, J.-Hejzman, M.-Mikulka, J. (2011): Effect of long-term cutting versus abandonment on the vegetation of a mountain hay meadow (Polygono-Trisetion) in Central Europe. *Flora* 206: 1020-1029.
- Penksza K.-Tasi J.-Szentés Sz. (2007): Eltérő hasznosítású dunántúli-középhegységi gyepek takarmányértékeinek változása. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 5: 26-33.
- Penksza K.-Tasi J.-Szentés Sz.-Centeri Cs. (2008): Természetvédelmi célú botanikai, takarmányozástani és talajtani vizsgálatok a Tapolcai és Káli-medence szürkemárha és bivaly legelőin. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 6: 47-53.
- Penksza K.-Házi J.-Tóth A.-Wichmann B.-Pajor F.-Gyuricza Cs.-Póti P.-Szentés Sz. (2013): Eltérő hasznosítású szürkemárha legelő szezonális táplálékanyag tartalom alakulás, fajdiverzitás változása és ennek hatása a fitomassza mennyiségére és összetételére nedves pannon gyepekben. *Növénytermelés* 62(1): 73-94.
- Pintér B.-Tímár G. (szerk.) (2010): *A Naszály természetrajza*. DINPI Budapest
- Podani J. (1997): Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeldolgozás rejtelmeibe. Scientia Kiadó. Budapest
- Póti P. (1998): Korszerű tartástechnológiák a juhtenyésztésben. *Állattenyésztés és Takarmányozás* 47: 337-342.
- Póti, P.-Pajor, F.-Láczó, E. (2007): Sustainable grazing in small ruminants. *Cereal Research Communications* 35(2): 945-948.

- Rév Sz.-Marticsek J.-Fülöp Gy. (2008): Természetvédelmi szempontú gyephasznosítás. Duna-Ipoly Nemz. Park Igazgatóság, Budapest
- Saláta D.-Wichmann B.-Házi J.-Falusi E.-Penksza K. (2011): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn. AWETH 7(3): 234-262.
- Saláta D.-Falusi E.-Wichmann B.-Házi J.-Penksza K. (2012): Faj- és vegetáció-összetétel elemzés legeltetési terhelés alatt a cserépfalui és az erdőbényei fás legelők különböző növényzeti típusaiban. Bot. Közlem., 99: 143-160.
- Simon T. (2000): A magyar edényes flóra határozója. Tankönyvkiadó, Budapest
- Stampfli, A. (1992): Year-to-year changes in unfertilized meadows of great species richness detected by point quadrat analysis. Vegetatio 103: 125-132.
- Stroh, M.-Storm, C.-Zehm, A.-Schwabe, A. (2002): Restorative grazing as a tool for directed succession with diaspore inoculation: the model of sand ecosystems. Phytocoenologia 32: 595-625.
- Szabó M.-Kenéz Á.-Saláta D.-Malatinszky Á.-Penksza K.-Breuer L.† (2007a): Természetvédelmi-gyepgazdálkodási célú botanikai vizsgálatok A pézsesgyőr-hárskúti hagyásfás legelőn – Tájékológiai Lapok 5: 27-34.
- Szabó, M.-Kenéz, Á.-Saláta, D.-Szemán, L.-Malatinszky, Á. (2007b): Studies on botany and environmental management relations on a wooded pasture between Pézsesgyőr and Hárskút villages. Cereal Research Communications 35(2): 1133-1136.
- Szentes, Sz.-Kenéz, Á.-Saláta, D.-Szabó, M.-Penksza, K. (2007a): Comparative researches and evaluations on grassland management and natural conservation in natural grasslands of the Transdanubian mountain range. – Cereal Research Communications 35: 1161-1164.
- Szentes Sz.-Penksza K.-Tasi J. (2007b): Gyepgazdálkodási vizsgálatok a Dunántúli középhegység néhány természetes gyepében. AWETH 3: 127-149.
- Szentes Sz.-Penksza K.-Tasi J.-Malatinszky Á. (2008): A legeltetés természetvédelmi vonatkozásai a Tapolcai- és a Káli medencében. AWETH 4(2): 829-835.
- Szentes Sz.-Tasi J.-Wichmann B.-Penksza K. (2009): Botanikai és gyepgazdálkodási vizsgálatok 2008. évi eredményei a badacsonytördemici szürkemarha legelőn. Gyepgazdálkodási Közlemények 7: 73-78.
- Szentes, Sz.-Dannhauser, C.-Coetzee, R.-Penksza, K. (2011): Biomass productivity, nutrition content and botanical investigation of Hungarian Grey cattle pasture in Tapolca basin. AWETH 7(2): 180-198.
- Szentes, Sz.-Sutyinszki, Zs.-Szabó, G.-Zimmermann, Z.-Házi, J.-Wichmann, B.-Hufnágel, L.-Penksza, K.-Bartha, S. (2012): Grazed Pannonian grassland beta-diversity changes due to C₄ yellow bluestem. Cent. Eur. J. Biol., 7(6): 1055-1065.
- Tóth K. (2012): Biomassza-fajgazdagság kapcsolatok vizsgálata szikes gyepekben és vizes élőhelyeken. Gyepgazdálkodási Közlemények 10(1-2): 57-61.
- Török P.-Arany I.-Prommer M.-Valkó O.-Balogh A.-Vida E.-Tóthmérész B.-Matus G. (2007): Újrakezdett kezelés hatása fokozottan védett kékperjés láprét fitomasszájára, faj- és virággyepezettségére. Természetvédelmi Közlemények 13: 187-198.
- Török, P.-Arany, I.-Prommer, M.-Valkó, O.-Balogh, A.-Vida, E.-Tóthmérész, B.-Matus, G. (2009a): Vegetation, phytomass and seed bank of strictly protected hay-making Molinion meadows in Zemplén Mountains (Hungary) after restored management. Thaiszia - Journal of Botany (Kosice) 19: 67-77.
- Török P.-Kelemen A.-Valkó O.-Miglécz T.-Vida E.-Deák B.-Lengyel Sz.-Tóthmérész B. (2009b): Avar-felhalmozódás szerepe a gyepesítést követő vegetáció-dinamikában. Természetvédelmi Közlemények 15: 160-170.
- Török, P.-Deák, B.-Vida, E.-Valkó, O.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2010): Restoring grassland biodiversity: Sowing low-diversity seed mixtures can lead to rapid favourable changes. Biological Conservation 143: 806-812.
- Török, P.-Miglécz, T.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Deák, B.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2012): Recovery of native grass biodiversity by sowing on former croplands: Is weed suppression a feasible goal for grassland restoration? Journal for Nature Conservation 20: 41-48.
- Török, P.-Valkó, O.-Deák, B.-Kelemen, A.-Tóthmérész, B. (2014): Traditional cattle grazing in a mosaic alkali landscape: Effects on grassland biodiversity along a moisture gradient. PLoS ONE 9 (5): e97095.
- Uj B.-Viszló L.-Bartha Zs.-Gyulai F. (2012): Összehasonlító botanikai és természetvédelmi vizsgálatok Telepített és felújított gyepekben a Csákvár melletti Páskom területén. Gyepgazdálkodási Közlemények 10: 63-73.
- Uj B.-Juhász L.-Szemán L.-ifj. Viszló L.-Penksza A.-Szentes Sz.-Tóth A.-Penksza K. (2013): Cönológiai vizsgálatok különböző telepített és felújított gyepekben, Agrártudományi Közlemények 51. 55-58.
- Valkó O.-Török P.-Vida E.-Arany I.-Tóthmérész B.-Matus G. (2009): A magkéslet szerepe felhagyott hegyi kaszálórtek helyreállításában. Természetvédelmi Közlemények 15: 147-159.
- Valkó, O.-Török, P.-Tóthmérész, B.-Matus, G. (2011): Restoration potential in seed banks of acidic fen and dry-mesophilous meadows: Can restoration be based on local seed banks? Restoration Ecology 19: 9-15.
- Valkó, O.-Török, P.-Matus, G.-Tóthmérész, B. (2012a): Is regular mowing the most appropriate and cost-effective management maintaining diversity and biomass of target forbs in mountain hay meadows? Flora 207: 303-309.
- Valkó O.-Deák B.-Kapocsi I.-Tóthmérész B.-Török P. (2012b): Gyepok kontrollált égetése, mint természetvédelmi kezelés – Alkalmazási lehetőségek és korlátok. Természetvédelmi Közlemények 18: 517-526.
- Valkó, O.-Török, P.-Deák, B.-Tóthmérész, B. (2013): Review: Prospects and limitations of prescribed burning as a management tool in European grasslands. Basic and Applied Ecology 15: 26-33.
- Vida, E.-Valkó, O.-Kelemen, A.-Török, P.-Deák, B.-Miglécz, T.-Lengyel, Sz.-Tóthmérész, B. (2010): Early vegetation development after grassland restoration by sowing low-diversity seed mixtures in former sunflower and cereal fields. Acta Biologica Hungarica 61:(Suppl.) 226-235.
- Vojtkó A. (2002): A váci Naszály sziklagyepjeinek cönológiai vizsgálata. Bot. Közlem., 89: 161-181.
- Wojciech, B. (2003): Changes in the structure and floristic composition of the limestone grasslands after cutting trees and shrubs and mowing. Acta Societatis Botanicorum poloniae 1:61-69.
- Zimmermann Z.-Szabó G.-Bartha S.-Szentes Sz.-Penksza K. (2011): Juhlegeltetés hatásainak természetvédelmi célú vizsgálata legelt és művelésből kivont gyepok növényzetére AWETH 7(3): 234-262.